

課題番号 : F-21-KT-0127
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ダイヤモンド表面ナノ加工
Program Title (English) : The abrasion of diamond surface
利用者名(日本語) : 林寛
Username (English) : K. Hayashi
所属名(日本語) : 京都大学化学研究所
Affiliation (English) : Institute for Chemical Research, Kyoto University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、NV センター

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド NV(窒素・空孔)センターは高感度の量子センサーとして、生命科学などへの応用研究が盛んにおこなわれている。このような応用のためには、ダイヤモンド表面に NV センターを作製する事が重要である[1]。我々はフェムト秒レーザーと金属ナノ構造を用いて局所部分に近接場を生じさせ、それを利用することで、ダイヤモンド表面の任意の局所部分に NV センターを作製する方法を考えた。そのためには「曲率半径が数 nm の金属ナノ構造」が必要である。今回はこのような金属構造を京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の施設を利用し作製し、その構造にフェムト秒レーザーを照射した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速高精度電子ビーム描画装置、電子線蒸着装置

【実験方法】

ダイヤモンドに HMDS を塗布後、下層レジストとして PMGI、上層レジストとして ZEP520-A、そしてスペイサーをスピンドーターで塗布した。高速高精度電子ビーム描画装置を使用して作製したパターンに Pt (5 nm)を蒸着し、リフトオフを行った。作製した金属構造(Fig. 1)に自作の共焦点顕微鏡を用いてフェムト秒レーザーを照射した(Fig. 2)。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したダイヤモンド上金属構造の顕微鏡像を Fig. 1、に示す。現在、上記構造にフェムト秒レーザーを照射したが、金属構造を破壊するのみでダイヤモンド上の NV センターの作製には至らなかった。原因としては構造物の先端曲率が大きいことが考えられる(~100 nm) 今後は金属構造の形状などを再考する事で、NV センターが作製さ

れる条件を見つけていきたいと考えている。

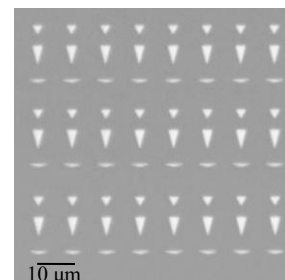


Fig. 1 Optical micrograph of nano metal structures on the diamond surface.

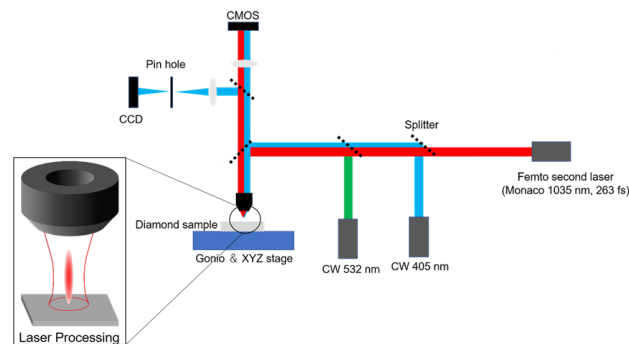


Fig. 2 The experimental setup of femto second laser processing.

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献: [1] F. F. Olivelia, et al., Nat. Commun., 8, 15409(2017)
- ・関連研究: Y. Chen et. al., Optica, 6, 662(2019).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。